

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CENIZA Y EXTRACTO DE
BARBASCO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN NATIVO
ÁSPERO PARDO EN LAS COMUNIDADES DE SOLO Y SAN
JUAN DEL RÍO MAYO - SAN MARTÍN”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

LIDMER SALDAÑA COTRINA



**TARAPOTO - PERÚ
JULIO - 2003**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL

AREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCION DE CULTIVOS

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CENIZA Y EXTRACTO DE BARBASCO PARA LA
PRODUCCIÓN DE ALGODÓN NATIVO ÁSPERO PARDO EN LAS COMUNIDADES
DE SOLO Y SAN JUAN DEL RÍO MAYO – SAN MARTÍN”**

T E S I S

PRESENTADO POR:

BACH. LIDMER SALDAÑA COTRINA

MIEMBROS DEL JURADO:



ING. ARMANDO D. CUEVA BENAVIDES
PRESIDENTE



BLGO. CESAR VALLES PANDURO
MIEMBRO



ING. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA
MIEMBRO



ING. CESAR CHAPPA SANTAMARIA
ASESOR

TARAPOTO – PERU

JULIO - 20003

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre:

Tomás Saldaña Valdivia,

y a la vivencia de mi Madre:

Victoria Cotrina Arana.

A mi esposa, Evelyn Ruiz Vargas; a

mis hijos: Karol E., Tomás y Gryssell

con amor y cariño por brindarme su

apoyo para llegar a concluir el presente

trabajo.

A mis hermanos:

Lister y Liliana; por apoyarme moralmente para la feliz culminación de mi carrera profesional.

7-20050113

AGRADECIMIENTO

- Al: LICENCIADO CESAR RENGIFO RUIZ por la oportunidad que me brindó en su institución el Centro de Desarrollo e investigación de la Selva Alta CEDISA, para poder ejecutar mi proyecto de Tesis.
- Al: Ing° CÉSAR CHAPPA SANTAMARÍA Coordinador de la RAAA, por las orientaciones y colaboración desinteresada como asesor del presente trabajo de investigación.
- Al: Ing° POMPILO AZANG HUAMÁN por su apoyo brindado en la ejecución del presente durante la fase de campo.
- A : Los agricultores de las comunidades de "Solo" y "San Juan" del río mayo Distrito de Shanao, Provincia de Lamas por la colaboración, al proporcionar sus parcelas en la ejecución del presente en la fase de campo.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. OBJETIVOS	03
III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	04
IV. MATERIALES Y METODOS	17
V. RESULTADOS	32
VI. DISCUSIONES	43
VII. CONCLUSIONES	51
VIII. RECOMENDACIONES	52
IX. RESUMEN	53
IX. SUMMARY	54
X. LITERATURA CITADA	55
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

La producción de algodón en el mundo pasó de cinco millones en 1950, a veinte millones de toneladas en 1999, siendo las últimas décadas de incrementos más notorios con un crecimiento promedio anual del 5%. Sin embargo, las áreas sembradas no presentan incrementos significativos manteniéndose en el año 1999 con 35 millones de ha promedio al igual que en los años 50; esto nos indica que tal aumento de la producción se debe al incremento de la productividad (MINAG, 2000).

En el año de 1999, los principales productores en el mundo fueron: China (22.0%), Estados Unidos (18.0%), India (12.0%), Pakistán (9.0%), Uzbekistán (7.0%), Turquía (4.0%) y el resto del mundo 28.0%. Se tiene información, que las exportaciones en el mundo llegaron a 6'300 000 toneladas en el año de 1999; entre los principales países exportadores tenemos: EE.UU. Uzbekistán, África, Australia, Argentina y Grecia (MINAG, 2000).

Las importaciones en el mundo muestran un crecimiento promedio anual durante los últimos cinco años de 2.0%, siendo la Unión Europea, la región que presenta un crecimiento más significativo del 5.0%. Entre los principales países importadores tenemos: Asia del Este, Australia, Unión Europea, ex - Unión Soviética, China, América del Sur y el resto del mundo.

El algodón áspero peruano (*Gossypium barbadense* L.) en el departamento de San Martín, es una de las alternativas económicas dentro de los cultivos anuales, ya que es

posible sembrarse en zonas de laderas y asociarse con maíz, frijol, yuca y plátano; permitiendo esta modalidad de siembra (policultivo) proteger al suelo de la erosión (INIA, 1992).

La importancia dentro de la economía nacional y regional como generador de rentas y creador de riqueza, es que absorbe mano de obra disponible, contribuye con divisas por la exportación de su fibra y provee de materias primas a las fábricas nacionales y el aceite al consumo humano (VITERI, 1982).

Desde la siembra hasta la cosecha, el algodón está expuesto al ataque de numerosas plagas que producen mermas en los rendimientos y en la calidad del producto; considerándose el 25% de la cosecha total (ARTURI, 1984). El control de plagas asume importancia significativa no solo para el agricultor, sino también para los organismos oficiales responsables de señalar la orientación correcta en la aplicación de las medidas de control.

El presente trabajo de investigación se orientó a buscar productos orgánicos, como barbasco y ceniza de especies forestales para el tratamiento de semillas para mejorar la producción ecológica de algodón áspero pardo en la región San Martín; productos orgánicos que son alternativos al uso de agroquímicos nocivos y poco degradables en el medio ambiente y contribuir de esta manera al desarrollo de una agricultura orgánica.

II. OBJETIVOS

1. Evaluar los efectos de los tratamientos de semillas con extracto de barbasco y ceniza de especies forestales.
2. Mejorar la producción del algodón áspero pardo partiendo del tratamiento de la semilla seleccionada con productos naturales.
3. Determinar los costos de producción y la relación Costo Beneficio de los diferentes tratamientos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE ALGODÓN

A. ORIGEN.

El algodón se clasifica en dos grupos: los diploides y los tetraploides, siendo los primeros arbustos o sub arbustos de hábito perenne difundidas en regiones desérticas subtropicales y algunas ecuatoriales; las segundas han ocupado hábitos menos áridos en regiones costeras de América tropical, encontrándose dentro de este grupo el *Gossypium barbadense* L. áspero pardo (ARTURI, 1984).

Las exploraciones científicas realizadas en Huaca Prieta, en el valle de Chicama en el Norte del Perú evidencian que el algodón nativo o “del país”, fue cultivado hace por lo menos 4 500 años y es probablemente originario de la región que comprende los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, hasta el sur del Ecuador (VREELAND, 1985). El algodón ya se cultivaba y usaba para vestidos en el Perú, Brasil y México mucho antes del descubrimiento de América (POEHLMAN, 1992).

B. TAXONOMÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DE ALGODÓN ÁSPERO PERUANO

Según BAILEY 1958, el algodónero áspero peruano tiene la siguiente ubicación taxonómica:

DIVISIÓN: Spermatophyta

SUBDIVISIÓN: Angiospermae

CLASE: Malváceas

GENERO: *Gossypium*

ESPECIE: *barbadense*

Asimismo, BAILEY 1958, describe las características del algodón y menciona que posee hojas palmadas o lobuladas más o menos con manchas glandulares o punteadas, las glándulas más grandes se encuentran en el envés de las hojas y en los involucros; y a menudo los pedúnculos producen secreciones libremente. Las flores axilares bisexuales, largas, blancas, amarillas o purpúreas que a menudo cambian de color después de que las flores se abren; el involucro generalmente consta de 3-5 y hasta 7 brácteas unidas o separados, cáliz entero o a veces con 5 lóbulos, pétalos largos y anchos con voluto, ovario simple superior con 3-5 celdas, óvulos de 2-7 hasta más, el fruto es una cápsula dehiscente, las semillas casi globulares y la mayoría cubierta de linter.

C. EL CULTIVO DEL ALGODONERO EN SAN MARTÍN

Según Agro industria Pakucho S.A. 1994, indica que el desarrollo agro industrial del algodón áspero abarca tres periodos desde 1950 hasta 1991.

Primer periodo: Comprende desde 1950 hasta 1974, cuando la actividad de comercialización y el proceso agroindustrial la realizaron empresas como: Fábrica de Aceite Shapaja, S.A., Loreto Export S.A. Ariech Brodsky y Friedrich Gobel, establecidos en los puertos fluviales del río Huallaga, Shapaja y Juanjuí sirviéndoles como medios de transporte el río Huallaga y sus afluentes.

En Shapaja se instaló una planta con equipo de desmote y de extracción mecánica de aceite crudo filtrado neutralizado o semi refinado de aceites y jabonerías, pero en Juanjuí se instaló el equipo de desmote.

La comercialización fue realizada entre la empresa y los intermediarios, quienes eran habilitados económicamente por la empresa. Los intermediarios establecieron con el agricultor una especie de intercambio proveyéndoles con azúcar, aceite, sal, ropas, herramientas y utensilios, a cambio de la producción de algodón.

El algodón (fibra) era transportado a Iquitos para la exportación a Gran Bretaña, Alemania y Japón; la información reporta que durante este periodo se llegó a sembrar aproximadamente 15 000 ha de algodón áspero.

Segundo Periodo: Comprendido de 1975 – 1982. Periodo en el que la comercialización de la fibra de algodón estuvo exclusivamente en manos del estado peruano, mediante las empresas como EPCHAP (Empresa de

Comercialización de Harina y Aceite de Pescado), luego a través de ENCI (Empresa de Comercialización de Insumos), llegándose a sembrar en este periodo 10 000 ha de algodón áspero.

Tercer Periodo: Comprendido desde 1983 – 1991 periodo en la que se restituyó de nuevo la comercialización privada del algodón. En 1993, Selva Industria S.A. instaló una desmotadora y una fábrica de aceite crudo filtrado en el distrito de la Banda de Shilcayo, mientras que las empresas Loreto Export S.A. en Shapaja y Friedrich Gobel en Juanjuí. En este periodo se llegó a sembrar 5 000 ha.

D. ECOLOGÍA DEL CULTIVO (*Gossypium sp*)

El algodón es una planta de climas cálidos y tropicales cultivándose bajo requerimientos de precipitación pluvial de 700-800 mm. durante su ciclo vegetativo, siendo muy perjudiciales las lluvias en el periodo de maduración del fruto para una buena producción de fibra. En cuanto a la luz, requiere de 650 horas luz para un rápido crecimiento, buena floración y fructificación; su temperatura óptima es de 22 – 26°C; los suelos indicados son los francos a franco - arcillosos pero bien drenados y ricos en materia orgánica, con pH entre 6,5 – 7,5. El algodón áspero pardo por su rusticidad se adapta a distintos tipos de suelos pero que no sean muy arcillosos (RENGIFO, 1994 y VITTERI, 1979).

En el sistema mecanizado, se siembran variedades del tipo Upland Americano (*Gossypium hirsutum*), de tamaño pequeño y de un periodo vegetativo de 5 – 6 meses.

3.2. CARACTERÍSTICA DE LA VARIEDAD ASPERO PERUANO

En lo que concierne a las variedades, el algodón áspero blanco y áspero pardo (*Gossypium barbadense* L.) son variedades que se siembra bajo el sistema tradicional, son de porte alto y tienen un periodo vegetativo de 7 – 8 meses (Rengifo, 1994).

En la variedad *Gossypium barbadense* se encuentran ubicado el Tangüis, el áspero blanco y el áspero pardo y sus características varían en cuanto a longitud de fibra. El Tangüis tiene una fibra larga y en el áspero es corto, pero tienen características comunes, como el tipo de flores y el tamaño de éstas; sus cápsulas son puntiagudas y generalmente con tres lóculos, de 5 - 8 semillas por lóculos y semillas desnudas (sin linter adherido).

Según el MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1977; REY, 1974 y CONAPAL, 1992, las características del algodón áspero, sembrado en el departamento de San Martín son:

- Periodo vegetativo: 240 - 250 días
- Período de siembra: Diciembre a enero

- Aparición de la primera bellota: 145 días
- Período de cosecha: Agosto a noviembre
- La longitud de fibra: mediana a medianamente larga (26,19 – 26,98 mm)
- Resistencia a la tensión: 80 000 lb / pulg²
- finura: 6,5 unidades micronaire
- color: blanco a blanco cremoso
- grado: se toma como base los estándares de la variedad Tangüis

Los nombres indígenas del algodón nativo en la región de la selva oriental del Perú son: ampi (indios campá), mingaru (agua runa), utku (quechua), xapuy (cashibo), wagpu (piro) y pacucho (Lamas), hoy este algodón es muy requerido por sus colores primitivos puros naturales tal como, reclaman los ecólogos de nuestros días (FAUCETT, 1996).

3.3. SISTEMA DE CULTIVO DEL ALGODONERO

LOPEZ 1994, sobre modalidades de sistemas agrícolas policulturales reporta lo siguiente:

- 1.- **Cultivos intercalados mixto.**- Consiste en sembrar dos o más cultivos al mismo tiempo en forma irregular, sin un patrón definido de siembra por ejemplo: algodón, maíz, frijol erecto allpa.

- 2.- **Cultivos intercalados en surcos.-** Siembra simultánea de cultivos con arreglo definido en surcos, como: algodón áspero, maíz marginal 28 tropical y frijol allpa.
- 3.- **Cultivos intercalados con relevo.-** Siembra de uno o más cultivos dentro de otro cultivo ya establecido a tal forma que al final del ciclo de vida del primer cultivo coincida con el desarrollo inicial del otro o de los otros o en otros casos se hacen cosechas en épocas diferentes.

RENGIFO, G; et al 1993, mencionan que al preparar el suelo éste no es removido, solo se confeccionan hoyos con un tacarpo para realizar la siembra y el resto queda intacta, es inusual encontrar en este tipo de agricultura surcos y camellones. En este tipo de agricultura se realizan las rotaciones de cultivos, ya que no todas las plantas tienen la misma exigencia en cuanto a nutrientes. En una agricultura de bajos insumos externos, el arte del campesino es mantener la fertilidad del suelo a largo plazo asociando y combinando en el tiempo cultivos de altas y bajas exigencias que a lo largo de los años compensan la extracción con la incorporación de nutrientes. En las comunidades que están situadas en las márgenes del río mayo en la parte central , éstas incorporaciones se hacen con elementos de la misma chacra; así mismo la forma de rotar cultivos con diferentes exigencias de fertilidad a lo largo de los años permite devolver lo extraído de un ciclo a otro, esto se puede hacer con el mismo cultivo, incorporación de humus, cenizas y material orgánico.

3.4. SOBRE LOS MÉTODOS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN.

POEHLMAN 1987, indica, si un grupo de plantas similares en apariencias se seleccionan y se cosecha mezclando su semilla, la mezcla resultante se denomina selección masal; bajo ese método las plantas se seleccionan tomando como base su fenotipo y mezclando la semilla cosechada sin probar su progenie.

3.4.1. LA SELECCIÓN MASAL EN EL CULTIVO DEL ALGODÓN

Se realiza mezclando las semillas de las plantas con polinización cruzada o autofecundadas que se seleccionan tomando como base su apariencia, la selección de plantas individuales se efectúan generalmente dentro de una variedad o de una línea y se ajustan hasta que el fitogenetista puede apreciar por inspección visual a un tipo de planta conveniente, durante varios años se puede llevar a cabo una selección rigurosa para un tipo conveniente de planta.

Las semillas de algodón para la siembra debe ser acondicionadas mediante una serie de tratamientos destinados a mejorar sus condiciones físicas para conservar la viabilidad de ellas y a protegerlo del ataque de hongos e insectos del suelo; Pudiéndose considerar dentro de los tratamientos, al tratamiento químico, físico, mecánico y orgánico (ARTURI, 1984). una semilla orgánica es la semilla deslintada, desmotada seleccionada y tratada con productos naturales orgánicas o ecológicas que no tengan residuos de toxicidad,

que sean de rápida degradación y que no dañen al medio ambiente; estas semillas tratadas son entregados a agricultores para los sembríos (VREELAND, 1995).

3.5. CONTROL FITOSANITARIO

Los ataques de plagas y enfermedades en el almacenamiento de semillas también pueden prevenirse utilizando materiales que impiden o detienen su crecimiento y multiplicación; estos materiales pueden ser, Ceniza o Carbón secos que tienen la propiedad de absorber agua dentro del recipiente, la ceniza impide el crecimiento y la multiplicación de gorgojos; además la ceniza es un componente rico en carbonatos la que a su vez es esencial para el desarrollo de las

plantas. La Cal, además de absorber humedad puede también prevenir la multiplicación de gorgojos. La forma de aplicación de ambos productos orgánicos es de la siguiente manera:

Utilizando 50 g. de cal por Kg. de semilla y

Utilizando medio Kg. de ceniza por medio Kg. de semilla (IIRR, 1998).

Según la Asociación de Agricultura Ecológica (1995), la ceniza es el resultado de quemar la materia orgánica en la que se encuentran minerales; además menciona que al ser secado un Kg. de pasto, quedan aproximadamente 300 g de materia seca, la que esta compuesta de materia orgánica y minerales, que después de quemar queda 25 g. de ceniza aproximadamente.

La enfermedad más conocida es la “chupadera fungosa” (*Rhizoctonia sp*) y los insectos plagas más frecuentes es el “gusano medidor” de la hoja (*Alabama argillacea* H.), se encuentra causando daños a nivel de las hojas; el “pulgón” del algodónero (*Aphis gossypii* Glover.), causa daños a plantas tiernas a nivel de hojas y Arrebiatado (*Dysdercus peruvianus* G.), causa daño a nivel de botones florales, se alimenta de las semillas en bellotas abiertas y Picudo peruano (*Anthonomus vestitus* Boheman.), ataca brotes terminales, botones y flores (Rengifo, 1993; Valles, 1993).

3.6. Del Barbasco (*Lonchocarpus nicou* L.)

Es una especie perteneciente a la familia Leguminosae, originaria de las selvas tropicales de Sudamérica. El barbasco en la selva peruana crece en forma espontánea como plantas silvestres como los sacha barbascos, *Lonchocarpus utilis* y *Lonchocarpus silvestris*. Cuyas raíces de éstas plantas contienen como ingrediente activo la sustancia conocida como *rotenona* por la que son cosechadas y exportadas. Las raíces contienen el mayor porcentaje de ingrediente activo (rotenona) la cual actúa por contacto e ingesta.

Se considera a la rotenona como insecticida que menos peligro representa para la fauna benéfica, efectivo contra la mosca blanca, pulgones y en cierto grado para ácaros en dosis muy bajas y mezclado con aceite controla queresas.

El poder residual de la **rotenona** del barbasco es corto fácilmente degradado por la luz y el aire no queda residuos debido a su alta tensión de vapor, volatilidad que se disipa fácilmente.

Una de las formas de preparación de **rotenona** al 10 % de insecticida de raíces de barbasco es la siguiente:

Macerar 500 g en 10 l de agua fría durante diez días, se procede a la decocción y seguido la obtención de la **rotenona**, seguidamente moler y mezclar con jabón, con la que se controla pulgas, garrapatas en el ganado, mata los insectos chupadores y controla a los masticadores.

Para una concentración del 15 %; se toma 15 g de raíz molida por 100 ml de agua a 100° C mezclando y moviéndolo por 20 minutos, procediendo luego a colar en una tela fina, preparado que sirvió para controlar *Spodoptera eridania*.

Se obtuvo además rendimientos en peso y calidad comercial de col utilizando tratamientos para el control de plagas a la dosis de 1.5 % y en solución acuosa a la dosis de 700 g y 2100 g por 100 l de agua influyendo por tanto en una mayor utilidad en la producción (GOMERO. O. L. 1994)

3.6.2. Sobre los componentes de la ceniza de especies forestales.

En la ceniza el elemento que se encuentra en mayor porcentaje es el potasio oscilando entre el 25 – 50 % en relación al peso seco total así mismo se puede encontrar MgO en un 0.10 % y sulfatos 0.05 %.

Potasio

El potasio como elemento mayor se encuentra en los tejidos más activos como los meristemas y regula la organización celular influyendo en el metabolismo nitrogenado estimulando la absorción y asimilación de nitratos por la planta; además la falta del potasio en la planta provoca la reducción de la producción de carbohidratos y se manifiesta con necrosis en los ápices y bordes de las hojas.

Magnesio

El magnesio es esencial en la planta por que se encuentra formando parte de la clorofila, actúa además como activador de muchas enzimas en forma iónica, interviene en el balance de cationes, siendo muy antagónico al potasio, calcio y sodio.

El Mg favorece la asimilación del nitrógeno, del fósforo y se acumula en las hojas trasladándose de las hojas adultas a las jóvenes, su deficiencia se manifiesta en la reducción del desarrollo de la planta, hojas adultas cloróticas y moteadas.

La deficiencia de potasio y magnesio en el suelo detienen el crecimiento, y provocan el adelgazamiento y debilidad del tallo así como también las raíces permanecen delgadas con pocas ramificaciones (MORENO M.L. 1997).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del Área Experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en las comunidades de San Juan y Sólo del río Mayo (en la parte central) que comprende a la Jurisdicción del distrito de Shanao, provincia de Lamas; ubicado entre el Km.29 y 33 de la ciudad de Tarapoto, carretera marginal Norte.

4.1.1. Ubicación Política

Región	:	San Martín
Provincia	:	Lamas
Distrito	:	Shanao
Comunidades	:	Solo y San Juan del Río Mayo.

4.1.2. Ubicación Geográfica

Comunidad de Solo del río mayo

Longitud Oeste	:	76° 44" 30"
Latitud sur	:	07° 7" 30"
Altitud	:	250 m s n m.

Comunidad de San Juan del río mayo

Longitud Oeste	:	76° 37"
Latitud Sur	:	06° 26"
Altitud	:	320 m s n m.

4.2. Características Climáticas

Según la ONERN (1984), la ecología de la zona pertenece a la zona de vida Bosque Seco Tropical (bs-t), precipitación promedio anual 1200 mm y Temperatura media anual 24° C.

Cuadro N°1 : Datos climatológicos registrados durante la ejecución del experimento, meses de Enero a Octubre del 2000. En las localidades de Solo y San Juan del río mayo

MESES	TEMPERATURA (° C)			Pp mm	HR %
	MIN	MED.	MAX		
ENERO	20.9	25.05	29.20	130.90	78.00
FEBRERO	20.4	24.35	28.30	216.70	80.00
MARZO	20.5	24.60	28.70	126.00	80.00
ABRIL	20.0	23.60	27.20	147.8	84.00
MAYO	20.1	24.05	28.00	69.40	84.00
JUNIO	20.1	23.90	27.80	107.9	84.00
JULIO	18.6	22.80	27.00	81.20	85.00
AGOSTO	19.90	24.25	28.60	86.20	82.00
SETIEMBRE	20.10	24.60	29.3	177.90	81.00
OCTUBRE	20.40	24.80	29.20	98.40	83.00
Σ	201.0	242.0	283.3	1242.4	821.00
PROMEDIO	20.10	24.55	28.33	124.24	82.10

FUENTE: SENAMHI – Co LAMAS

4.3. Historia del campo experimental

El campo donde se instaló las parcelas de investigación vienen siendo cultivados durante varios años (mas de 20 años), con cultivos como algodón, maíz, frijoles y otros cultivos de pan llevar que sirven como sustento en la alimentación del campesino nativo; En los últimos 04 años se viene cultivando en forma diversificada algodón orgánico en las comunidades de Solo y San Juan del río Mayo promovido por el Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta (CEDISA) y asesorado por la Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos (RAAA), así mismo hago mención que la cobertura vegetal de estas áreas corresponden a purma baja con predominancia de especies de estrato bajo como gramíneas (cashucsha) y como estrato alto con especies forestales y frutales manejadas en barbechos que oscilan entre 5 a 10 años de edad.

En la comunidad de San Juan las parcelas fueron instaladas en un 100% en chacras nuevas, en cambio en la comunidad de Solo del río mayo las parcelas instaladas fueron dos en chacras de dos años y dos en chacras nuevas.

Las parcelas que se instalaron fueron preparadas por la modalidad de rozo tumba y quema en lo referente a chacras nuevas y con chaleos (modalidad de deshiero) en chacras de un año.

Cuadro: N° 2 Análisis físico químico del suelo y su caracterización**Comunidad de Solo del río mayo**

C. E = 0.78 mmhos		ANÁLISIS MECANICO			
DENSIDAD APARENTE		ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA
1.20 g/cc		45.20	45.20	9.2	Franca
pH	P	K	MO	Ca + Mg	CIC
	(ppm)	(meq /100g)	(%)	(meq /100 g)	(meq /100g)
7.7	14.50	0.44	3.24	32.50	32.94

LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNSM (1999)

Comunidad de San Juan del río mayo

C. E = 1.9 mmhos/cc		ANÁLISIS MECANICO			
DENSIDAD APARENTE		ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	TEXTURA
1.40 g/cc		45.60	28.00	26.40	Franco Arcilloso
pH	P	K	MO	Ca + Mg	CIC
	(ppm)	(meq /100g)	(%)	(meq /100 g)	(meq /100g)
8.3	22.0	0.41	3.0	26.0	26.41

LABORATORIO DE SUELOS DE LA UNSM (1999)

4.4. METODOLOGÍA

4.4.1. Diseño y Características del Experimento

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A.), con tres tratamientos y cuatro repeticiones por cada localidad.

ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1$
Localidad	$L - 1$
Técnicas orgánicas	$t_o - 1$
Localidad x Tratamiento	$L \times t_o$
Error	$(r \ t) - [(t-1)+(r-1)+(t_o - 1) + (L \times t_o)]$
Total	$(r \ t) - 1$

4.4.2. Tratamientos en Estudio

Se estudiaron tres tratamientos; el tratamiento T1 con extracto de barbasco preparado con agua, el tratamiento T2 con ceniza cernida y el tratamiento T3 como testigo.

Para preparar el extracto de barbasco se tomó 1.0 Kg de raíz por 1.0 l de agua, y 0.5 Kg de ceniza cernida. Éstos tratamientos se muestran en el cuadro N° 03.

Localidades

L1 = Comunidad de San Juan del río Mayo

L2 = Comunidad de Solo del río Mayo

Tratamientos

T3 = Testigo

T2 = Ceniza Cernida (0.5 Kg de ceniza por Kg de semilla de algodón)

T1 = Barbasco en Solución (1.0 l de solución por Kg de semilla de algodón).

Cuadro N° 03: Tratamientos estudiados

Tratamientos	Descripción
T1	L1 x to1 = San Juan x 1 l de extracto de barbasco
T2	L1 x to2 = San Juan x 0.5 kg de ceniza
T3	L1 x to3 = San Juan x 0
T1	L2 x to1 = Solo x 1 l de extracto de barbasco
T2	L2 x to2 = Solo x 0.5 kg de ceniza
T3	L2 x to3 = Solo x 0

4.4.3. Características del Campo Experimental

a) Campo Experimental de Solo y San Juan

Área total de Solo y San Juan	:	2 400 m ²
Área Total en Solo	:	1 200 m ²
Área Total en San Juan	:	1 200 m ²
Numero de Bloques	:	08
Número de parcelas	:	24

b) Bloques (04 bloques por comunidad)

Área total de cada bloque	:	300.00 m ²
Largo	:	30.00 m
Ancho	:	10.00 m
N° de parcelas por bloque	:	03

c) Parcelas

Área total	:	100.00 m ²
Largo	:	10.00 m
Ancho	:	10.00 m
Separación entre parcelas	:	2.00 m
N° de filas por parcela	:	06
Distanciamiento entre filas	:	2.00 m
Distanciamiento entre golpes	:	2.00 m
N° de semillas por golpe	:	04

4.4.4. Actividad desarrollada

El presente trabajo de investigación se realizó con la participación de los campesinos de cada localidad, los mismos que fueron los protagonistas de la investigación y de la transferencia de conocimientos, teniendo como base la experiencia del campesino en la selección de semillas, para lo cual se planteó un diseño en bloques con 4 repeticiones (4 por comunidad) y 3 tratamientos; que fue conducido con las siguientes

consideraciones: Se tomó muestras de semillas cosechadas de algodón áspero pardo *Gossypium barbadense* L. de la campaña anterior y se seleccionó para ser tratadas con ceniza y con barbasco y luego procedió a la comparación de las semillas sin tratamiento alguno; los cuales fueron considerados como tratamientos. Se sembró en el campo definitivo a una distancia de 2.0 m por 2.0 m entre hileras y golpes a razón de 4 semillas por golpe y se dejó dos plantas por hoyo, luego del desahije. En campo definitivo se realizó dos aplicaciones de extracto de barbasco y ceniza en el tratamiento que los correspondió en ambas comunidades; el área por tratamiento fue de 100 m² según el tratamiento para una mejor evaluación de su desarrollo.

Se tomó muestras comparativas durante el desarrollo y al momento de la cosecha, donde se evaluó, altura de plantas por mes y al final de la cosecha, número de ramas vegetativas, número de ramas fruteras, número de bellotas por planta (promedio de 5 plantas por tratamiento), y rendimiento por cada tratamiento para ser comparados entre ellos.

4.4.5. Procedimiento de la selección de los agricultores

Se seleccionó a 4 familias por comunidad (cuatro familias de la Comunidad de Solo y cuatro familias de la Comunidad de San Juan del río Mayo), es decir ubicados en dos comunidades diferentes que corresponden al mismo agroecosistema (ver anexo). Las familias seleccionadas manejaron responsablemente y en forma adecuada las

parcelas, y asimilaron la técnica puesta en práctica sobre el tratamiento de semillas con productos naturales, se sembró la semilla a una profundidad adecuada para verificar mayor emergencia de plántulas y a un distanciamiento como lo establecido para permitir hacer una diversificación sin que haya competencia entre los cultivos componentes de ello, se realizó técnicas de selección tradicional de semillas observando plantas con mayor número de motas y con mayor número de ramas; para mejorar su actividad agrícola y transmitir los conocimientos adquiridos dentro su comunidad. Al final de la campaña se pesaron los rendimientos por cada tratamiento con la participación de los agricultores que ayudaron a conducir los experimentos. Ver en anexo.

4.4.6. Labores agronómicas

Dentro de las labores agronómicas realizadas tenemos las siguientes:

a.- Obtención y tratamiento de la semilla

Se obtuvo la semilla de poder de los agricultores, procediéndose a tratarla con ceniza y con barbasco como lo indica el ítem número 4.4.2 y cuadro N° 03, con la participación del tesista y los agricultores que fueron involucrados en la investigación quienes facilitaron un área en su predio para la instalación del campo experimental. Luego de almacenada 25 días se procedió a la siembra respectiva. Los tratamientos realizados fueron de la siguiente manera:

Con barbasco; se tomó un kilogramo de raíz de barbasco al que se le machacó, mezclándolo con un litro de agua obteniendo el extracto luego de haber cernido en un colador para obtener la solución que se utilizó para el experimento (un litro de extracto) con el que se procedió en el tratamiento de la semilla de algodón para luego almacenarlo por 25 días antes de la siembra.

Con Ceniza; se tomó un kg. de ceniza a la que se procedió a cernirlo a fin de separarlo de los fragmentos de carbón de leña y obtener un polvo uniforme; de esto se pesó medio kg. para el experimento mezclándolo con un kg. de semilla de algodón el cual se almacenó un periodo de 25 días para su siembra respectiva.

b.- Preparación y limpieza del terreno

Esta labor se realizó en el mes de diciembre de 1999 del 26 al 30 bomba con la participación de los campesinos y que consistió en el rozo la tumba y la quema que fue realizada en el mes de Enero del 2000, seguido del trazado del campo experimental donde se instaló las parcelas para el cultivo con los tratamientos en estudio.

c.- Siembra

La siembra se realizó en el mes de Enero del 2000 en ambas comunidades, en las parcelas experimentales; siembra con tacarpo y con la participación de los agricultores con sus respectivas familias. La



siembra se realizó en hileras a un distanciamiento de 2 m. entre plantas y 2 m. entre hileras.

d.- Resiembra

Esta labor se realizó a los ocho (08) días después de la siembra para cubrir los espacios donde no emergieron las plántulas y con el objetivo de uniformizar el número de plantas por tratamiento.

e.- Aplicación de Barbasco y Ceniza

Se procedió de la siguiente manera:

Aplicación de extracto de barbasco. Se aplicó con la ayuda de una bomba mochila de 20 litros a una dosis de 100ml por 20 litros de agua para cada uno de los tratamientos con extracto de barbasco en ambas comunidades (Comunidad de San Juan y Solo del río Mayo). Siendo la primera aplicación en campo definitivo a los 35 días después de la siembra y la segunda aplicación a la floración, a los 100 días después de la siembra.

Aplicación de la ceniza. Se aplicó en forma de espolvoreo manual la cantidad de 0.5 Kg. de ceniza por cada uno de los tratamientos con ceniza en ambas comunidades (Comunidad de San Juan y Solo del río Mayo). Siendo la primera aplicación a los 35 días después de la siembra y la segunda aplicación a la floración, a los 100 días después de la siembra.

f.- Deshierbo

El control de malezas se realizó a los 35 días después de la siembra época crítica del cultivo en cuanto a competencia de malezas (VITTERI) . La segunda deshierba se realizó en el mes de julio con el fin de que la cosecha sea realizada cómodamente y las motas de algodón estén libre de impurezas.

g.- Desahije

Conocido por los campesinos del lugar como raleo, se realizó al momento del primer deshierbo dejando 2 plantas por golpe para cumplir con lo propuesto.

h.- Cosecha

La cosecha se hizo en tres apañías (tres recojo de motas), realizándose la primera en el mes de agosto y la segunda y tercera en el mes de septiembre.

4.4.7. Evaluaciones Realizadas (ver anexo)

Las evaluaciones realizadas durante el desarrollo del trabajo de investigación fueron tomando en cuenta la preocupación mostrada por los agricultores por los bajos rendimientos que se obtienen en cada campaña de siembra de algodón en el programa de producción orgánica de algodón; para éstas evaluaciones se utilizó el método de atravesamiento de las parcelas en zigzag. Para ello se tuvo en cuenta los parámetros

siguientes las mismas que recomienda la Estación Experimental el Porvenir INIA – TARAPOTO; Programa algodón: ver cuadro de resultados obtenidos en anexo.

a.- Emergencia de plántulas

Se realizó a los ocho días después de la siembra cuando el 50 % de la población esperada presentó los cotiledones a nivel del suelo para el cálculo del porcentaje de emergencia se utilizó la fórmula siguiente:

$$\% E = \frac{\text{Nº de Semillas Emergidas}}{\text{Nº de semillas sembradas}} \times 100$$

b.- Altura de Planta

Se procedió utilizando una wincha con la cual se midió la altura, que consistió en tomar medidas desde la superficie del suelo hasta la yema terminal del tallo principal. Éstas medidas se realizaron cada treinta días, iniciando la evaluación a 30 días después de la siembra ; de las cuales se obtuvieron 7 promedios de medidas por cada tratamiento en ambas comunidades tomando al azar 10 plantas por tratamiento que luego se procedió a promediar.

c.- Número de Ramas vegetativas

Se tomó al azar 5 plantas por tratamiento y en cada una de ellas se procedió a contar las primeras ramas desarrolladas después del tercer o quinto nudo del tallo. Éstas ramas se las reconocieron más que todo por su forma estructural y por que en ellas no desarrolla directamente los órganos reproductivos.

d.- Número de Ramas Fruteras

Después de reconocidas y contadas las ramas vegetativas se procedió a contar las ramas fruteras tomando 5 plantas por tratamiento. Éstas ramas se reconocieron por ser más delgadas que las anteriores, en éstas ramas los órganos reproductivos se desarrollan en forma directamente sobre ellas y terminan en una flor ó en un fruto.

e.- Número de bellotas por planta

Para el conteo de bellotas se tomaron al azar 5 plantas por cada tratamiento y se procedió a contar las bellotas existentes en una planta.

f.- Rendimiento en Kilogramos de algodón en rama

Para determinar el rendimiento de algodón en rama se procedió a la cosecha de los tratamientos por separados en ambas comunidades en un número de 50 plantas por tratamiento y en tres apañas pesando la cosecha en cada apaña de acuerdo al tratamiento que le correspondió. Y

al final se sumó las pesadas para determinar el rendimiento por tratamiento y proyectarlo a hectáreas.

V. RESULTADOS

5.1. Emergencia de plántulas de algodónero

Cuadro N° 01: Análisis de varianza para porcentaje de emergencia de plántulas de algodónero en las comunidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados Arc. Sen⁻¹ x

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	3 149.857	524.976	5.15	N.S.
Localidades	1	573.988	573.988	5.63	*
to	2	322.647	161.324	1.58	N.S.
L x T	2	43.554	21.777	0.21	N.S.
Error	15	1 223.953	101.992		
Total	23	5 313.999			

$$X = 62.54 \quad C. V. = 16.14\% \quad R^2 = 76\% \quad S^2 = 10.099$$

N. S. = No Significativo * = Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 02: Prueba de Duncan para porcentaje de emergencia de plántulas de algodónero en las comunidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen⁻¹ x

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	%	
T2	82.03	a
T1	71.88	a
T3	70.32	a

5.2. De la evaluación del número de ramas vegetativas del alodonero

Cuadro N° 03: Análisis de Varianza para Número de Ramas Vegetativas del Alodonero en las comunidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados \sqrt{x}

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F.C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.820	0.137	3.9	*
Localidades	1	0.709	0.709	20.08	**
to	2	1.174	0.087	2.54	N.S.
L x T	2	0.359	0.179	5.23	*
Error	15	0.411	0.034		
Total	23	3.483			

$$X = 1.70 \quad C. V. = 10.86 \% \quad R^2 = 83 \% \quad S^2 = 0.185$$

N. S. = No Significativo * = Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 04: Prueba de Duncan, para el Promedio de Número de Ramas vegetativas del alodonero Variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen \sqrt{x}

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	NRV	
T1	3.42	a
T2	2.92	a
T3	2.72	a

NRV = Número de ramas vegetativas

5.3. De la evaluación del número de ramas fruteras del algodonoero.

Cuadro N° 05: Análisis de Varianza para el Número de Ramas fruteras del Algodonero en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados \sqrt{x}

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C	SIGNIFICACION
Bloques	3	1.515	0.242	2.55	N.S.
Localidades	1	1.071	1.071	10.84	*
to	2	0.143	0.072	0.72	N.S.
L x T	2	0.458	0.229	0.32	N.S.
Error	15	1.186	0.099		
Total	23	4.373			

$$X = 3.25 \quad C. V. = 9.65\% \quad R^2 = 72\% \quad S^2 = 0.31$$

N. S. = No Significativo * = Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 06: Prueba de Duncan, para el Promedio de Número de Ramas fruteras del algodonoero Variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos Arc. Sen \sqrt{x}

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	NRF	
T1	11.42	a
T2	10.82	a
T3	10.12	a

NRF = Número de ramas fruteras

5.4. De la evaluación del número de bellotas por plantas del algodónero.

Cuadro N° 07: Análisis de Varianza para Número de bellotas por planta del algodónero en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados \sqrt{x}

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F.C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	9.391	1.533	2.45	N.S.
Localidades	1	15.970	15.897	25.08	**
to	2	2.757	1.378	2.17	N.S.
L x T	2	0.163	0.081	0.13	N.S.
Error	15	7.606	0.634		
Total	23	35.887			

$$X = 49.42 \quad C.V. = 11.31 \% \quad R^2 = 79\% \quad S^2 = 0.79$$

N. S. = No Significativo

* = Significativo

To = Técnica orgánica

Cuadro N° 08: Prueba de Duncan, para el Promedio de Número de bellotas por planta de algodónero Variedad Áspero Peruano en San Juan y Sólo, provincia de Lamas.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	NBP	
T1	53.20	a
T2	51.15	a
T3	44.05	a

NBP = Número de bellotas por Planta

5.5. Del rendimiento de algodónero variedad áspero peruano en rama expresado en kilogramos por hectárea (Kg. /ha)

Cuadro N° 09: Análisis de Varianza para rendimiento de algodón en rama en las localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Expresado en Kilogramos por hectáreas.

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F.C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	58 698.40	9 783.66	5.11	**
Localidades	1	159 658.59	159 658.59	83.39	**
to	2	70 139.40	53 069.69	18.32	**
L x T	2	9 104.81	4 552.40	2.32	N.S.
Error	15	22 974.29	1 914.52		
Total	23	320 575.49			

$$X = 696.770 \quad C.V. = 6.27 \% \quad R^2 = 92\% \quad S^2 = 45.76$$

N. S. = No Significativo * = Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 10: Prueba de Duncan, para el promedio de Rendimiento de Algodonero en rama Variedad Áspero Peruano en San Juan y Sólo, provincia de Lamas, expresado en Kilogramos por hectárea.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05)Duncan
	Rendimiento kg/Ha	
T2	765.13	a
T1	692.25	a b
T3	632.94	b

5.6. Del número de semillas de motas seleccionadas de algodónero variedad áspero peruano.

Cuadro N° 11: Análisis de Varianza para el promedio de semillas sanas de motas seleccionadas en las localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados \sqrt{x}

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.034	0.006	0.94	N.S.
Localidades	1	0.026	0.026	4.33	N.S.
to	2	0.017	0.009	1.42	N.S.
L x T	2	0.029	0.014	2.35	N.S.
Error	15	0.067	0.077		
Total	23	0.173			

$$X = 27.98 \quad C.V. = 1.47 \% \quad R^2 = 61\% \quad S^2 = 0.78$$

N. S. = No Significativo

* = Significativo

To = Técnica orgánica

Cuadro N° 12: Prueba de Duncan, para el Promedio de semillas sanas de motas seleccionadas de Algodonero Variedad Áspero Peruano en las localidades de San Juan y Sólo, Provincia de Lamas. Datos Corregidos

\sqrt{x}

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	NSS	
T3	28.302	a
T2	27.984	a
T1	27.562	a

NSS = Número de semillas sanas

Cuadro N° 13: Análisis de Varianza para el Número de semillas vanas de motas seleccionadas de algodónero en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados $\sqrt{x + 0.5}$

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.327	0.054	0.74	N.S.
Localidades	1	0.087	0.087	1.18	N.S.
to	2	0.271	0.135	1.83	N.S.
L x T	2	0.108	0.054	0.73	N.S.
Error	15	0.888	0.074		
Total	23	1.681			

$$X = 0.94 \quad C.V. = 27.96\% \quad R^2 = 47\% \quad S^2 = 0.27$$

N. S. = No Significativo * = Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 14: Prueba de Duncan, para el Promedio de semillas vanas por mota seleccionada de algodónero Variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos. $\sqrt{x + 0.5}$

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05)Duncan
	NSVMS	
T3	1.223	a
T2	0.935	a
T1	0.716	a

NSVMS = Número de semillas vanas de motas no seleccionadas

5.7. Del número de semillas extraídas de motas no seleccionadas (motas comerciales) de algodónero variedad áspero peruano.

Cuadro N° 15: Análisis de Varianza para el Número promedio de semillas sanas extraídas de motas no seleccionada del algodónero en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados \sqrt{x}

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	0.478	0.076	1.04	N.S.
Localidades	1	1.556	1.556	21.29	**
to	2	0.021	0.010	0.14	N.S.
L x T	2	0.302	0.151	2.06	N.S.
Error	15	0.877	0.073		
Total	23	3.214			

$X = 20.34$ $C.V. = 6.27 \%$ $R^2 = 69\%$ $S^2 = 0.40$

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 16: Prueba de Duncan, para el Número promedio de semillas sanas extraídas de motas no seleccionada de algodónero Variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05)Duncan
	NSSMNS	
T1	20.793	a
T2	20.259	a
T3	20.223	a

NSSMNS = Número de semillas sanas de motas no seleccionadas

Cuadro N° 17: Análisis de Varianza para el Número promedio de semillas vanas extraídas de motas no seleccionadas del algodónero en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos transformados $\sqrt{x + 1}$

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	1.510	0.252	1.00	N.S.
Localidades	1	9.217	9.217	36.67	**
to	2	0.343	0.172	0.68	N.S.
L x T	2	0.810	0.405	1.61	N.S.
Error	15	3.016	0.251		
Total	23	14.896			

$$X = 5.025 \quad C.V. = 22.36 \% \quad R^2 = 79 \% \quad S^2 = 0.50$$

N. S. = No Significativo ** = Altamente Significativo To = Técnica orgánica

Cuadro N° 18: Prueba de Duncan, para el Número promedio de semillas vanas extraídas de motas no seleccionadas de algodónero Variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas. Datos Corregidos. \sqrt{x}

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05) Duncan
	NSVMNS	
T2	5.811	a
T3	4.684	a
T1	4.624	a

NSVMNS = Número de semillas vanas de motas no seleccionadas

Cuadro N° 19: Análisis de Varianza para la altura promedio de plantas de algodónero en las localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas.

FUENTE DE VARIABILIDAD	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	SIGNIFICACION
Bloques	3	2775.022	462.504	6.28	**
Localidades	1	1298.452	1298.452	17.62	**
to	2	696.993	348.497	4.73	*
L x T	2	67.346	33.673	0.46	N.S.
Error	15	884.209	73.684		
Total	23	5722.017			

$$X = 5.025 \quad C.V. = 5.64 \% \quad R^2 = 85 \% \quad S^2 = 8.6$$

N. S. = No Significativo * = Significativo ** = Altamente Significativo

To = Técnica orgánica

Cuadro N° 20: Prueba de Duncan, para la altura promedio de plantas de algodónero variedad Áspero Peruano en la localidades de San Juan y Sólo, provincia de Lamas.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN (0.05)Duncan
	AP	
T2	156.31	a
T1	155.73	ab
T3	144.60	c

AP = Altura plantas

5.8. Análisis económico de la producción de algodón rama; determinación de la relación costo-beneficio de los diferentes tratamientos.

Cuadro N° 21. Resumen Del Análisis Económico De Los Tratamientos Y Rendimientos.

TRATAMIENTOS	Rendimiento kg/ha	Costo de Producción	Beneficio bruto S/.	Beneficio neto S/.	Relación C/B
T2	765.13	839.60	918.16	78.56	1.09
T1	692.25	878.45	830.70	-47.75	0.95
T3	632.94	811.85	759.53	-52.32	0.94

PRECIO POR KILOGRAMO DE ALGODON EN RAMA = S/. 1.20

VI. DISCUSION

6.1. DE LA EMERGENCIA DE PLANTAS DEL ALGODONERO

Es importante observar que el testigo en la localidad de "Solo", fue menos con 62.50% que los tratamientos T1 y T2 (barbasco y ceniza). En la localidad "San Juan", el tratamiento T2 ,superó a todos los tratamientos con 89.06 % de emergencia.

Existió significación entre localidades y no localidades por tratamiento, cuadro N° 01. La prueba de Duncan cuadro N° 02, se observa que la emergencia de las plántulas de algodónero resultó no significativo entre los tratamientos estudiados. Así mismo se observó que los tratamientos tienen respuesta numérica diferente, habiendo superado el tratamiento con ceniza con 82.03% de promedio de plántulas emergidas, al testigo y al tratamiento con extracto de barbasco, que alcanzaron a 71.88% y 70.32% de plántulas emergidas. Es muy probable que el extracto de barbasco ha influido en el retraso de la emergencia de las plántulas de algodónero.

6.2. DEL NÚMERO DE RAMAS VEGETATIVAS DEL ALGODONERO

El testigo T3 en la localidad de "Solo" obtuvo el menor número de ramas vegetativas con 2.08 en promedio por planta en comparación a los tratamientos con barbasco T1 y ceniza T2 en la localidad de "San Juan" y la localidad "Solo". "En San Juan" el tratamiento T1 superó a los tratamientos con ceniza T2 y al

testigo T3; al existiendo significación estadística entre localidades y no en localidad por tratamiento.

Su coeficiente de variabilidad de 10.86% y $R^2 = 83\%$ tiene relación con lo que menciona Calzada (3) cuando afirma que para experimentos agrícolas es aceptable entre 0 - 30%

La prueba de Duncan cuadro N° 04, resultó estadísticamente no significativa en el análisis realizado entre los tratamientos de "San Juan" y "Solo"; pero existió diferencia numérica con 3.42 el tratamiento con barbasco, 2.92 ramas vegetativas del tratamiento con ceniza y 2.72 ramas por planta del testigo. El efecto del extracto de barbasco que tiene rotenona, sustancia tóxica para insectos y nematodos haya ejercido un buen control en el sistema radicular a temprana edad de la planta, que se traduce en una buena absorción de nutrimentos y por lo tanto en una buena arquitectura de la planta.

6.3. DEL NÚMERO DE RAMAS FRUTERAS DEL ALGODONERO

El testigo en la localidad de "Solo", registró un promedio de 8.18 ramas fruteras por planta, siendo inferior a todos los tratamientos estudiados T1 y T2 en ambas localidades.

El análisis de varianza combinado Cuadro N° 05, nos muestra que existe significancia entre localidades. El coeficiente de variabilidad de 9.65 % y $R^2 = 72\%$ nos indica que el trabajo fue realizado en forma correcta como lo menciona calzada. La prueba de Duncan Cuadro N° 06 para esta evaluación, dio como resultado la no significación estadística entre los tratamientos, en esta evaluación

se observa que el tratamiento con extracto de barbasco es muy similar a lo observado en ramas vegetativas, corroborando una vez más su efecto de insecticida y nematocida, para una mejor interpretación es necesario realizar bioensayos sobre nematodos o insectos que pudieran estar en los campos de los agricultores que son motivos para otros trabajos de investigación.

6.4. DEL NÚMERO DE BELLOTAS DEL ALGODONERO

El testigo en la comunidad de "Solo" con 32.25 bellotas en promedio por planta fue inferior a todos los demás tratamientos, observándose que en la comunidad de "San Juan" tubo mayor número de bellotas con 55.85 bellotas en promedio por planta. En el análisis de varianza se observa que existe diferencia estadística entre localidad mostrándonos. La localidad de "San Juan", se diferencia estadísticamente de la localidad de "Solo" en todos los tratamientos; en localidad por tratamiento no hay significancia.

El coeficiente de variabilidad es 11.31% y un $R^2 = 79\%$ nos muestra que está dentro de los rangos aceptables para experimentos en el campo agronómico. En la prueba de Duncan Cuadro N° 08, no se encontró diferencia estadística, siendo el que obtuvo mayor número de bellotas el tratamiento T1 con un promedio de 64.45 bellotas por planta en la comunidad de "san Juan" y siendo el mayor con respecto al tratamiento T2 y al testigo T3; se vuelve a observar que el extracto de barbasco tiene similitud con las dos observaciones anteriores.

6.5. DE LA ALTURA DE LA PLANTA DEL ALGODONERO

Los promedios de altura registrados del algodón peruano áspero pardo en el experimento realizado en las localidades de San Juan y Solo que corresponde a la provincia de Lamas, se observa que en la comunidad de Solo el testigo alcanzó 134.93 cm. de altura siendo el más bajo promedio que en los demás tratamientos. Así mismo en la localidad de Solo los tratamientos con barbasco y ceniza son muy similares entre sí. Todos los tratamientos estudiados en "Solo" son inferiores en altura a los resultados obtenidos en la localidad de San Juan; el tratamiento con ceniza alcanzó 162.93 cm de altura promedio de la planta del algodón siendo el que alcanzó la mayor altura frente a los demás tratamientos en estudio, esto se puede explicar por que en la ceniza existe entre 30 – 50 % de potasio que es vital en el crecimiento y desarrollo de la planta. El potasio de la ceniza es probable que haya influenciado en el movimiento del nitrógeno y fósforo produciéndose una mayor actividad en la planta para la formación de proteínas y muchas de éstas tienen efecto en la movilización de metabolitos que van en beneficio de la parte estructural de la planta y fortalecimiento en la floración y fructificación. El barbasco como insecticida natural, probablemente ha actuado como repelente de nematodos e insectos en el suelo manteniéndolo sana y produciéndose un mayor desarrollo radicular, lo que ha generado un mayor desarrollo de la planta.

6.6. DEL RENDIMIENTO DEL ALGODONERO EN RAMA EXPRESADO EN KILOGRAMOS POR HECTÁREA

Los resultados obtenidos en rendimientos del algodón en rama en los tratamientos con barbasco - T1, ceniza - T2 y el testigo-T3, entre las dos localidades "San Juan" y "Solo" del río mayo en la provincia de Lamas, existen diferencia estadísticas altamente significativas en localidades, bloques y tratamientos y no entre localidades por tratamiento. Su coeficiente de variabilidad de 6.27 5 y $R^2 = 92 \%$ nos muestra que el experimento fue conducido en forma correcta, este resultado es corroborado por Calzada y Rojas cuando menciona que los coeficientes de variabilidad para los experimentos en agricultura son aceptables entre 0 -30 % y R^2 de 70 - 100 % . La prueba de Duncan cuadro N°10, para el promedio de rendimiento de algodón en rama variedad áspero peruano pardo entre las dos localidades, el tratamiento T2 de las semillas tratadas con ceniza registró un rendimiento promedio de 765.13 Kg./ha. no diferenciándose estadísticamente con el tratamiento T1, de semillas tratadas con extracto de barbasco que obtuvo un rendimiento promedio de 692,25 Kg./ha, pero sí existe diferencia numérica en 9.05 % con respecto al tratamiento T2 .

El tratamiento T2 ha superado en rendimiento al tratamiento con barbasco T₁ y al testigo T₃ que alcanzaron un promedio de 692.25 y 632.94 Kg./ha respectivamente. Por lo tanto podemos aducir un efecto positivo de la aplicación de ceniza. La ceniza según MORENO 1997, contiene entre 30 - 50% de potasio, elemento muy importante en el crecimiento y desarrollo de la planta como fue explicado en lo referente a la altura de planta del algodonoero; esta

hipótesis también puede ser corroborado por Agrius 1996 cuando menciona que el potasio tal parece que afecta directamente las diferentes etapas del establecimiento y desarrollo del patógeno en el hospedante, e indirectamente la infección al promover la cicatrización de las heridas y retardar la madurez y senescencia de algunos cultivos mas allá de los períodos en los que la infección causado por ciertos patógenos facultativos pueden causar graves daños.

El barbasco (*Lonchocarpus nicou* L.), según Remhart Hoss, posee un buen poder de repelencia en los primeros días y después de la aplicación, manteniendo un buen poder residual recomendado para control de plagas por lo tanto la aplicación de barbasco en semilla de algodónero ha permitido desarrollar plantas con raíces sanas, pues si existió nematodos han sido eliminados; de la misma forma también hayan sido eliminados otros insectos y patógenos que dañan las raíces durante los primeros estadíos de crecimiento y desarrollo de la planta de algodónero. Así mismo es probable que funcione como un hormonal por que se observó un ligero incremento en el número de bellotas.

6.7. DEL NÚMERO DE SEMILLAS DE MOTAS SELECCIONADAS DEL ALGODONERO

En lo referente a semillas aparentemente sanas y semillas vanas se observa en los cuadros N° 11 y N° 13, en los que no existen diferencias estadísticas presentando un CV = 1.47 % y 27.66% aceptables, en cuanto a R^2 =61% y 45%, debiéndose éstos resultados a factores genéticos propios de la planta,

específicamente al genotipo. En la prueba de Duncan cuadro N° 12 y N° 14, no existe diferencia estadística; el número de semillas sanas varía de 28.125 a 27.562 y semillas vanas de 1.223 a 7.16.

6.8. EL NÚMERO DE SEMILLAS DE MOTAS NO SELECCIONADAS DEL ALGODONERO

El número de semillas aparentemente sanas y semillas vanas resultó significativa en las localidades estudiadas, pero no hubo significancia en bloques, tratamientos y localidades por tratamiento. Su coeficiente de variabilidad de cada uno de los parámetros evaluados fue de 6.27 y 22.36 %, observándose un ligero incremento en el coeficiente de variabilidad en el número de semillas sanas de motas seleccionadas; mientras que el coeficiente de variabilidad de semillas vanas se reduce, siendo directamente proporcional en comparación con las semillas sanas y vanas de las motas no seleccionadas.

La prueba de Duncan cuadro N° 16 y N° 18 del número de semillas sanas y el número de semillas vanas de motas no seleccionadas resultaron no significativo entre los tratamientos, pero con respecto al número de semillas sanas de motas seleccionadas las semillas sanas de motas no seleccionadas disminuyeron entre 7 – 8 unidades en promedio. Mientras que semillas vanas de motas seleccionadas son inferiores a semillas vanas de motas no seleccionadas.

6.9. DELANÁLISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCIÓN DE ALGODÓN RAMA POR HECTÁREA DE LOS TRATAMIENTOS

El análisis Económicos de los tratamientos nos indica que hay pérdida económica en los tratamientos con barbasco (T_1) y el testigo (T_3). El costo de producción del tratamiento con barbasco representa el 0.09 del valor bruto de la producción en la relación Costo / Beneficio, el testigo (T_3) sin tratamiento representa el 0.94; mientras el tratamiento con ceniza (T_2) fue el que ganó con 1.09 en relación costo / beneficio, siendo el más rentable con un costo de producción de 839.60 soles que genera una utilidad neta de 78.56 soles por Ha.

VII. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- 7.1. La emergencia de plántulas de algodónero se incrementa con la aplicación de ceniza a razón de 0.5 Kg./ 1 Kg. de semilla en comparación al testigo.
- 7.2. La aplicación de ceniza tiene efecto positivo en el rendimiento en ambas comunidades incrementando la producción.
- 7.3. El número de ramas vegetativas y fruteras, y bellotas por planta se incrementan cuando se aplica el extracto de barbasco
- 7.4. En la aplicación de ceniza se registró la mayor altura de la planta del algodónero.
- 7.5. Las motas seleccionadas del algodónero incrementaron el número de semillas aparentemente sanas entre 7 y 8 unidades y disminuye las semillas vanas a 1 en promedio.
- 7.6. Las motas no seleccionadas registran menor número de semillas aparentemente sanas y mayor número de semillas vanas.
- 7.7. El cuadro número 21 se presenta el análisis económico de los tratamientos (Rto/ha), observamos que hubo pérdida económica en el tratamiento con barbasco y el testigo con relación costo / beneficio de 0.95 y 0.94 respectivamente; siendo el tratamiento con ceniza en la relación costo / beneficio de 1.09, que genera ganancia económica.

VIII. RECOMENDACIONES

De las conclusiones obtenidas del presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- 8.1. Continuar realizando trabajos de investigación para evaluar dosis de ceniza y el efecto combinado de ceniza más barbasco.
- 8.2. Realizar análisis patológico para determinar las plagas presentes en cada uno de los campos y tener un mejor elemento de juicio que sustente la actividad de la ceniza y del extracto del barbasco a nivel de plántulas.
- 8.3. A los agricultores de las localidades de "San Juan" y "Solo" aplicar ceniza 0.5 Kg. y barbasco un l. de extracto por Kg. de semillas de algodón para mejorar la protección de la semilla y de su producción con la finalidad de obtener algodón ecológico aceptable en el mercado.

IX. RESUMEN

Con el objeto de encontrar una alternativa para mejorar la producción orgánica de algodón áspero pardo (*Gossypium barbadense* L.), se realizó un ensayo con la aplicación de extracto de barbasco (*Lonchocarpus nicou* L.) y ceniza de especies forestales para el tratamiento a nivel de semillas y en campo definitivo en el Bajo Mayo región San Martín.

La semilla de algodón de la variedad áspero Peruano fue obtenida de campaña anterior de campos de agricultores para dicho experimento; la cual se instaló en terrenos con suelo de textura Franca (Comunidad de Solo) Y Franco Arcilloso (Comunidad de San Juan), los mismos que presentan un pH. Ligeramente alcalino y Alcalino respectivamente. La siembra fue a piquete a un distanciamiento de 2.00m por 2.00m entre filas y golpes a razón de cuatro semillas por golpe, utilizándose el diseño de bloque completamente al azar (D.B.C.A) con tres tratamientos y cuatro repeticiones por cada comunidad.

Los tratamientos con estos productos orgánicos con propiedad biocida como extracto de barbasco a una dosis de 1 l de extracto por Kg. de semilla de algodón (T₁), con ceniza de especies forestales a una dosis de 0.5 Kg. por Kg. de semilla de algodón (T₂) y un tratamiento sin aplicación como testigo (T₃); éstas aplicaciones fueron realizadas a nivel de semillas antes de la siembra y las aplicaciones en campo definitivo fueron de la siguiente manera:

La primera aplicación con extracto de Barbasco en campo definitivo a los 35 días después de la siembra y la segunda aplicación a la floración, a los 100 días después de la siembra.

La primera aplicación con ceniza cernida a los 35 días después de la siembra y la segunda aplicación a la floración, a los 100 días después de la siembra.

Los mejores rendimientos se obtuvieron en T₂ (con ceniza cernida) con 765.13 K/ha de algodón rama y el tratamiento T₁ (extracto de barbasco) con 692.25 K/ha al confrontar con el testigo con 632.94 K/ha. El mejor tratamiento fue el T₂ (ceniza cernida) con la que se obtiene mayor rendimiento en K/ha de algodón rama, comparación al tratamiento con barbasco y al testigo.

IX. ABSTRACT

With the purpose to find an alternative to improve the organic production of brown creole cotton (*Gossypium barbadense* L.), we carried out a trial applying barbasco extract (*Lonchocarpus nicou* L.) and ashes of some forest species for treatment of seeds and on the definitive fields in the Bajo Mayo region of the San Martín region.

The cotton seed of the variety Peruvian creole was obtained through the previous campaign on fields cultivated by the farmers for this experience; it was installed on ground with soil of *franco* structure which is fit for agriculture for its balance between sand and clay (Community of Solo) and *franco arcilloso*, a soil with more clay (Community of San Juan), there are presenting a lightly alkaline and respectively alkaline pH. The sowing was carried out in small holes with a distance of 2.00 m by 2.00 m between the files and the holes at the rate of four seed per hole for planting using the block design completely at random (D.B.C.A) with three treatments and four repetitions in each community.

Treatments with these organic products with biocide properties like the barbasco extract in a dose of 1l of extract for each kilo of cotton seed (T_1), with ashes of forest species in a dose of 0.5 kg for each kg of cotton seed (T_2) and a treatment without application as witness (T_3); these applications have been carried out on the seed before sewing and the applications on the definitive field have been carried out in the following way:

The first barbasco extract application on the definitive field 35 days after sowing and the second application in the moment of blossoming, 100 days after sowing.

The first application of sift ashes 35 days after sowing and the second application in the moment of blossoming, 100 days after sowing.

The best yield has been obtained on T_2 (with sift ashes) with 765.13 kg/ha of cotton with seed and the treatment T_1 (barbasco extract) with 692.25 kg/ha in comparison with the witness with 632.94 kg/ha. Comparing with the treatment with barbasco and the witness, the best treatment was T_2 (sift ashes) obtaining the best yield in kg/ha of cotton with seed.

X. LITERATURA CITADA

1. AGROINDUSTRIA PAKUCHO, S.A. 1994. Folletos sobre el Algodonero en San Martín. Tarapoto – Perú. P. 60.
2. ARTURI, J. M. 1984, El Algodón, Mejoramiento Genético y Técnicas de su cultivo. Primera Edición Editorial Hemisferio Sur. S.A. Buenos Aires – Argentina. P. 14 – 16.
3. ASOCIACIÓN DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 1995. Pasos Hacia una Agricultura Rentable y Ecológicamente Apropiaada. Editorial Talleres Gráficos, C.R.C. Puerto Maldonado – Perú.
4. BAILLEY, H. L. 1958. Manual of Cultivated plants. Printed in the United States of América. The Mac Millán company. New York. P. 500.
5. CALZADA, B. J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Tercera Edición Jurídica S.A. COMBE. P. 205
6. CONAPAL, 1992. Revista del Comité Nacional de Productores de Algodón. P. 24.
7. DALE, W. E. 1999, Bases para el descubrimiento y utilización de productos Naturales derivados de las Plantas en el control de plagas. Artículo Técnico.
8. FAUCETT, N°.15. Feb. 1996. Revista Faucett. Vreeland, J. El Algodón Nativo de color Natural. Impreso en Perú
9. GOMERO, O. L. 1994, Plantas para proteger cultivos – Tecnología para controlar plagas y Enfermedades. Lima – Perú. p.143,148,152,160 y 197.